

Translation of Relevant Parts of JP 11-328601 A

[Claim for Patent]

[Claim 1] A glass substrate for a recording medium, obtained by performing chemical strengthening by ion exchange at a temperature not higher than a strain point to form a compressive-stress layer on a surface of a glass substrate, the surface of the glass substrate having a compressive stress of 300 MPa or more, the compressive-stress layer having a thickness in a ratio of 0.10-0.25 with respect to the thickness of the substrate, the tensile stress inside the glass substrate having a peak value of 50-300 MPa.

[Claim 2] A glass substrate according to claim 1, wherein the compressive-stress layer contains 50 mass% or more SiO_2 and 10 mass% or more Al_2O_3 and further contains Li^+ , Na^+ , and K^+ in combination.

[Claim 3] A recording medium comprising a glass substrate according to claim 1 or 2 and a recording layer formed on a surface of the glass substrate.

[Claim 4] A recording medium comprising a glass substrate according to claim 1 or 2 and a magnetic recording layer formed on a surface of the glass substrate.

[Claim 5] A method of producing a glass substrate for a recording medium, comprising preparing a glass substrate containing 50 mass% or more SiO_2 and 10 mass% or more Al_2O_3 and further containing Li_2O and Na_2O as components, dipping the glass substrate in a Na molten salt or a K molten salt at a temperature not higher than a strain point to perform chemical strengthening by ion exchange so that a compressive-stress layer is formed on a surface of the glass substrate with Li^+ , Na^+ , and K^+ contained therein in combination, the surface of the glass substrate having a compressive stress of 300 MPa or more, the compressive-stress layer having a thickness in a ratio of 0.10-0.25 with

respect to the thickness of the substrate, the tensile stress inside the glass substrate having a peak value of 50-300 MPa.

[0015] The outer diameter of the glass substrate in this invention is not specifically limited. However, in order to adapt the glass substrate to high-speed rotation, the outer diameter is preferably 130 mm or less, more preferably 95 mm or less, further preferably 65 mm or less. Similarly, the thickness of the glass substrate in this invention is not specifically limited. However, the thickness is preferably 2 mm or less, more preferably 1.2 mm or less, further preferably 0.8 mm or less.

[0025] The ion exchange process of this invention may be carried out by the use of a molten salt mixture of NaNO_3 and KNO_3 . Alternatively, the ion exchange of this invention may be carried out by two-stage process in which the process is at first carried out by the use of a molten salt mixture containing a large amount of Na^+ and then by the use of a molten salt mixture containing a large amount of K^+ or a molten salt containing KNO_3 alone.

[0026] In that case, Na^+ has a relatively high exchange speed with Li^+ inside the glass and, therefore, can be made to relatively deeply permeate from the surface into the inside of the glass substrate. On the other hand, K^+ has a relatively low ion exchange speed with Na^+ inside the glass and does not so deeply permeate. However, the surface compressive stress can be increased. In view of the above, by the use of the above-mentioned two-stage process and controlling the ion concentration of each of the molten salts, the temperature,

and the time in the first stage and the second stage, it is possible to appropriately adjust the stress distribution pattern.

[0027] It is noted here that the ion exchange process is carried out at a temperature not higher than a strain point, preferably between 350°C and 450°C, more preferably between 370°C and 430°C.

[0028]

[Embodiment of the Invention]

Now, an embodiment of the present invention will be described in detail in connection with a specific example.

[0029] (Example) Glass substrates having a glass composition of 63.2 mass% SiO₂, 14.5 mass% Al₂O₃, 9.7 mass% Na₂O, 6.4 mass% Li₂O, 2.6 mass% ZnO, and 1.8 mass% ZrO₂ and having sizes of 5 inch (outer diameter of 130 mm, thickness of 1.9 mm), 3.5 inch (outer diameter of 95 mm, thickness of 1.2 mm), 2.5 inch (outer diameter of 65 mm, thickness of 0.635 mm), and 1.8 inch (outer diameter of 48 mm, thickness of 0.38 mm) were prepared by an ordinary method, processed, and finished by precision polishing to achieve a maximum surface roughness Ry of 5 nm.

[0030] The glass substrates were subjected to chemical strengthening by the use of molten salts of NaNO₃ and KNO₃ under the various conditions shown in Table 2.

[0031] For the glass substrate after chemical strengthening, the surface compressive stress, the thickness of the compressive-stress portion, and the maximum tensile stress at the center were measured by the use of a measuring instrument using optical elasticity (Distortion Tester SVP-30 manufactured by TOSHIBA). The results are shown in Table 1.

[0032] Further, stress distribution of the glass substrate in the substrate thickness direction in this example was obtained and shown in Fig. 1. In Fig. 1,

the curve 8 and the curve 10 represent stress distributions of the glass substrates in Example 8 and Example 10 in Table 1. The curve C3 represents a stress distribution of the glass substrate in Comparative Example C3 which will later be described.

[0033] In Fig. 1, in the curve C3 in which the compressive-stress layer has a small ratio of 0.08 with respect to the substrate thickness, the internal tensile stress is also small. On the other hand, when the ratios of the compressive-stress layers are as great as 0.16 and 0.24 as in the curves 8 and 10, the internal tensile stress is great and the requirements in this invention are satisfied. As the ratio of the compressive-stress layer is increased, the distribution of the internal tensile stress varies from double peaks to a single peak.

[0034] Moreover, the glass substrates after chemical strengthening were boiled in pure water at 100°C for one hour. Thereafter, alkali elution was examined as evaluation of chemical durability for the glass substrate. The evaluation results are shown by values in four stages, i.e., ◎: 0.02% or less, ○: more than 0.02% and not greater than 0.04%, △: more than 0.04% and not greater than 0.08%, ×: more than 0.08%.

[0038]

Table 1 Examples compressive layer

Exam- ples	compressive stress of substrate surface(MPa)	thickness (μm) of compressive stress layer & ratio			tensile stress inside substrate (MPa)	hard ball test		chemi- cal dura- bility	chemical strengthening condition
		substrate	thickness	ratio		strength	frac- tion		
1	350	210	1900	0.13	150	◎	○	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 380°C 4H
2	420	250	1900	0.13	180	◎	○	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 4:6 400°C 4H
3	540	200	1900	0.11	200	◎	◎	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 4:6 380°C 4H
4	310	165	1200	0.14	220	◎	◎	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 380°C 1H
5	430	125	1200	0.10	160	◎	○	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 4:6 380°C 1H
6	650	270	1200	0.22	280	◎	◎	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 4:6 400°C 1H
7	400	65	638	0.18	170	◎	○	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 4:6 360°C 1H
8	640	100	638	0.16	210	◎	◎	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 3:7 380°C 1H
9	360	115	638	0.18	230	◎	◎	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 5:4 380°C 1H
10	550	90	380	0.24	250	◎	◎	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 400°C 1H
11	720	55	380	0.14	160	◎	○	◎	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 3:7 390°C 1H
12	560	68	380	0.18	170	◎	◎	○	$\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 5:7 400°C 1H
13	720	220	1900	0.12	170	◎	◎	◎	2-stage process of $\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 380°C 4H & KNO_3 430 °C 4H
14	700	150	1200	0.13	160	◎	◎	◎	2-stage process of $\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 380°C 1H & KNO_3 430 °C 2H
15	780	130	638	0.20	180	◎	◎	◎	2-stage process of $\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3$ 6:4 380°C 1H & KNO_3 430 °C 1H

As is clear from the results of examples in Table 1, according to this invention, high substrate strength is obtained. Further, in case of breakage, fractions are very small so that secondary damage is prevented. Further, less alkali elution is caused with respect to moisture. Therefore, chemical durability is assured without alkali elution during long time use.

[0040]

Table 2 Comparative Examples _____ compressive layer

Compa- rative Exam- ples	compressive stress of substrate surface(MPa)	thickness (μm) of compressive stress layer & ratio			tensile stress inside substrate (MPa)	hard ball test		chemi- cal dura- bility	chemical strengthening condition
		substrate	thickness	ratio		strength	frac- tion		
C1	350	55	1900	0.03	40	⊙	Δ	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 5:4 380℃ 0.5H
C2	250	38	1200	0.03	30	Δ	Δ	Δ	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 370℃ 0.5H
C3	300	40	635	0.08	45	○	Δ	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 380℃ 0.5H
C4	200	200	635	0.31	50	Δ	○	Δ	NaNO ₃ /KNO ₃ 7:3 380℃ 4H
C5	340	25	380	0.07	40	○	Δ	Δ	KNO ₃ 400℃ 1H

From the results in Table 2, when surface compressive stress is small, the strength of the substrate is insufficient. Further, if the thickness ratio of the compressive-stress surface layer is small and the internal tensile stress is weak, fragments are not small in case of breakage.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-328601

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 1 1 B 5/02		G 1 1 B 5/02
C 0 3 C 21/00	1 0 1	C 0 3 C 21/00 1 0 1
G 1 1 B 5/84		G 1 1 B 5/84 Z
7/26	5 2 1	7/26 5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-128816

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月12日

(71) 出願人 000158208

旭テクノグラス株式会社

千葉県船橋市行田一丁目50番1号

(72) 発明者 大森 隆雄

静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5 東

芝硝子株式会社内

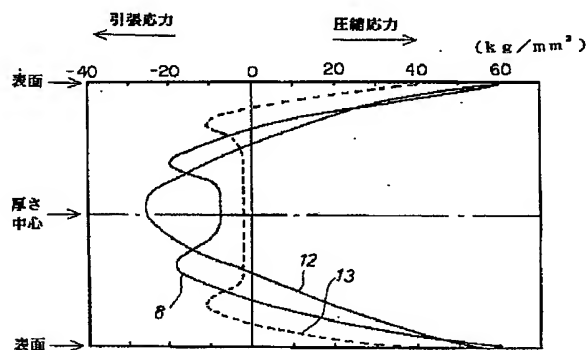
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 記録媒体用ガラス基板、ガラス基板を用いた記録媒体および記録媒体用ガラス基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体の高速回転による強い遠心力に十分に耐える機械的強度を有し、また万が一に破損が生じた場合には微細な破碎片となって二次的被害の発生が防止でき、かつ化学的耐久性が向上した記録媒体用基板、この記録媒体用基板を用いた記録媒体、およびこの記録媒体用基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 ガラス基板に対し歪点以下の温度でイオン交換による化学強化を行うことにより、ガラス基板表面に圧縮応力層を形成し、ガラス基板の表面の圧縮応力を300MPa以上、圧縮応力層の厚さの基板厚さに対する比を0.10~0.25、かつガラス基板内部の引張応力を50~300MPaにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 歪点以下の温度でイオン交換による化学強化を行ってガラス基板表面に圧縮応力層を形成し、前記ガラス基板表面の圧縮応力を300MPa以上、前記圧縮応力層の厚さの基板厚さに対する比を0.10～0.25、かつ前記ガラス基板内部の引張応力の最高値を50～300MPaにしてなることを特徴とする記録媒体用ガラス基板。

【請求項2】 前記圧縮応力層が50質量%以上のSiO₂、および10質量%以上のAl₂O₃を含み、さらにLi⁺、Na⁺およびK⁺を共に含有することを特徴とする請求項1記載の記録媒体用ガラス基板。

【請求項3】 請求項1ないし請求項2のいずれか1項記載のガラス基板面に記録層を有することを特徴とする記録媒体。

【請求項4】 請求項1ないし請求項2のいずれか1項記載のガラス基板面に磁気記録層を有することを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項5】 50質量%以上のSiO₂、10質量%以上のAl₂O₃を含みさらにLi₂O、Na₂Oを成分として含有するガラス基板に対し、歪点以下の温度でNa溶融塩およびK溶融塩に浸漬してイオン交換による化学強化を行って、前記ガラス基板表面にLi⁺、Na⁺およびK⁺を共に含有させて圧縮応力層を形成し、前記ガラス基板の表面の圧縮応力を300MPa以上、前記圧縮応力層の厚さの基板厚さに対する比を0.10～0.25、かつ前記基板内部の引張応力の最高値を50～300MPaにすることを特徴とする記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体用ガラス基板、ガラス基板を用いた記録媒体、および記録媒体用ガラス基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータの外部記憶装置などに用いられる記録装置は、近年のコンピュータソフトウェアやオペレーティングシステムの進歩に伴い、大容量化および転送レートの高速化が急速に進んでいる。

【0003】このような記録装置として、磁気ディスク装置のほか、光磁気ディスク装置や光ディスク装置などの各種ディスク装置があり、例えば磁気ディスク装置において典型的にみられるように、記録装置はより小形高密度、より高速回転に向かい、その記録媒体のディスク基板として、ガラス基板が用いられるようになった。

【0004】ガラス基板は、アルミニウム合金などの金属基板に比べて容易に良好な平滑性および平面性が得られるため、高密度化を目指す記録媒体用基板として好適である。ガラスは通常は金属よりも脆いという強度上の難点を有しているため、記録媒体基板として使用する場

合には、強化処理を行って、ガラスの強度を高めることが行われている。

【0005】ところで、従来の記録媒体用ガラス基板の強化処理としては、イオン交換による化学強化処理方法が用いられ、基板表面に圧縮応力層、内部に引張応力層を形成し、基板内部の引張応力を40MPa以下に設定（特許番号第2657967号）することが開示されている。

【0006】しかしながら開示されたガラス基板では、より高い転送レートを得るためにより高速の回転を行って、より強い遠心力のもとで使用する記録媒体の基板に用いるには、要求される機械的強度に対し、決して十分であるとは言えなかった。また万が一にもガラス基板に破損が生じた場合には、比較的大きな破片を生じ、破片は鋭角の部分をも有するので、破損による二次的被害を防止するのに望ましい破片であるとは言えなかった。また化学強化されたガラス基板の化学的耐久性の更なる向上が望まれていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような従来の記録媒体用ガラス基板の事情を考慮した上でなされたもので、記録媒体の高速回転による強い遠心力に十分に耐える機械的強度を有し、万が一にも破損が生じた場合には基板は微細な破片となって二次的被害の発生が防止でき、かつ化学的耐久性の向上した記録媒体用基板、この記録媒体用基板を用いた記録媒体、およびこの記録媒体用基板の製造方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の記録媒体用ガラス基板は、ガラス基板に対し歪点以下の温度でイオン交換による化学強化を行ってガラス基板表面に圧縮応力層を形成し、前記ガラス基板表面の圧縮応力を300MPa以上、前記圧縮応力層の厚さの基板厚さに対する比を0.10～0.25、かつ前記ガラス基板内部の引張応力の最高値を50～300MPaにしてなることを特徴とするものである。

【0009】本発明において歪点とはガラスの粘度が 4×10^{14} poise (4×10^{13} Pa.s)のときの温度であって、この温度以下では高粘度のため、粘性流動が事実上起こり得ない。このため、イオン交換による表面圧縮層の応力緩和が少なく、また、そりや変形を生ずることなく、有効に化学強化を行うことができる。

【0010】また本発明において、圧縮応力層とは、ガラス基板において圧縮応力が正の値を有する部分を表わす。例えば図1のガラス基板の厚さ方向に関する応力分布の例を示した図において、応力曲線が応力ゼロの直線と交わる点よりも表面側の部分を表わす。

【0011】また本発明において、イオン交換による化学強化は、ガラス基板を溶融塩中に浸漬して、ガラス中のイオンをより大きいイオン半径を有するイオンに置き

換えること、例えば Li^+ を Na^+ に、あるいは Na^+ を K^+ に置き換えるなどして表面に圧縮層を形成するのである。

【0012】本発明において、表面の圧縮応力を300MPa以上としたのは、表面の圧縮応力が300MPa未満では高速回転（例えば14000rpmの高速回転）にて常時使用するための記録媒体用基板として、余裕をもって十分な強度が得られないためである。

【0013】また本発明において表面圧縮応力層厚さの基板厚さに対する比が0.10~0.25としたのは、0.10未満では破損を防止するには圧縮応力層が薄く不十分で、万が一に破損をした場合に十分に微細な破片が得られず、また0.25を超えてあまり大きくすると遅れ破壊を誘発する領域に近づくことになり、好ましくないためである。

【0014】また、本発明において、ガラス基板内部の引張応力の最高値を50~300MPaとしたのは、内部引張応力の最高値が50MPa未満では、十分に微細な破片が得られず、また内部引張応力の最高値が300MPaを超えてあまり大きくなると遅れ破壊を誘発する領域に近づくことになり好ましくないためである。

【0015】本発明のガラス基板の外径については特に制限されないが、高速回転に適するため、好ましくは130mm以下、より好ましくは95mm以下、さらに好ましくは65mm以下である。同様に本発明のガラス基板の厚さについても特に制限されないが、好ましくは厚さ2mm以下、より好ましくは1.2mm以下、さらに好ましくは0.8mm以下である。

【0016】また、本発明の記録媒体用ガラス基板は、上記圧縮応力層が50質量%以上の SiO_2 および10質量%以上の Al_2O_3 を含み、さらに Li^+ 、 Na^+ および K^+ を共に含有することを特徴とするものである。

【0017】本発明において、上記質量%の SiO_2 および Al_2O_3 を含有し、さらに Li_2O 、 Na_2O を成分として含有するガラス基板に対し、歪点以下の温度において、熔融塩中に浸漬して、より大きいイオン半径を有するイオンによりイオン交換を行って表面圧縮層を形成することによって、本発明の要件を満たす化学強化を得ることができる。

【0018】本発明において、表面圧縮応力層のガラスが50質量%以上の SiO_2 および10質量%以上の Al_2O_3 を含み、アルカリイオンとして Li^+ 、 Na^+ および K^+ を共に含有するとしたのは、このような組成を選んで本発明の要件を満たすことによって、高い強度が実現でき、しかもアルカリの溶出が少なく従って良好な化学的耐久性が得られるからである。ここに化学的耐久性とは、長期間の使用において化学的変化が小さく、従って長期間の使用に耐えることを意味するものである。

【0019】すなわち、 Li_2O 、 Na_2O のみを含む

イオン交換前のガラス基板にイオン交換によって表面応力層へ K^+ を添加することにより、混合アルカリ効果を生じ、ガラス基板の耐久性は大幅に向上する。これにより長期間の安定使用に耐え得る記録媒体用ガラス基板とすることが可能となる。同様の効果は、ガラスのピッカース硬度にも現れ、耐衝撃強度の強いガラス基板が得られる。

【0020】また本発明の記録媒体は、上記ガラス基板上に記録層を有することを特徴とするものである。そして本発明の磁気記録媒体は、上記ガラス基板上に磁気記録層を有することを特徴とするものである。

【0021】本発明において、上記ガラス基板上に記録層を有することにより、高速回転に十分に耐え、高い転送レートが可能であって、しかも良好な化学的耐久性を有する記録媒体が実現できる。

【0022】さらに、本発明の記録媒体用ガラス基板の製造方法は、50質量%以上の SiO_2 、10質量%以上の Al_2O_3 を含みさらに Li_2O 、 Na_2O を成分として含有するガラス基板に対し、歪点以下の温度でNa熔融塩およびK熔融塩に浸漬してイオン交換による化学強化を行って前記ガラス基板表面に Li^+ 、 Na^+ および K^+ を共に含有させて圧縮応力層を形成し、前記ガラス基板の表面の圧縮応力を300MPa以上、前記圧縮応力層の厚さの基板厚さに対する比を0.10~0.25、かつ前記基板内部の引張応力を50~300MPaにすることを特徴とするものである。

【0023】本発明において、基板のガラス材料として、その組成は特に制限されないが、例えばアルミノシリケートガラスなどが良好に使用できる。そして50質量%以上の SiO_2 、10質量%以上の Al_2O_3 を含み、ガラス中にアルカリ成分として、 Li と Na とを含有する高均質ガラスを用いれば、イオン交換処理により Li^+ を Na^+ に、そして Na^+ を K^+ に置換して表面に圧縮応力を有する化学強化を良好に行うことができる。

【0024】記録媒体用ガラス基板は、ガラス素材を常法に従い、成型し加工して精密研磨を行って表面を例えば最大粗さ $R_y 5\text{nm}$ 程度に仕上げた後、これを例えば NaNO_3 や KNO_3 などの Na^+ や K^+ を有する熔融塩の熔融液に浸漬して、イオン交換することにより、化学強化を行う。

【0025】本発明のイオン交換処理は NaNO_3 と KNO_3 の混合熔融塩を用いて行うことができる。また最初に Na^+ の多い混合熔融塩にて処理を行い、次いで K^+ の多い混合熔融塩あるいは KNO_3 、単独の熔融塩にて処理を行う二段階処理によって行うこともできる。

【0026】その場合に、 Na^+ はガラス中での Li^+ との交換速度が比較的早いので、ガラス基板表面から内部へ比較的深く浸透させることができる。これに対し K^+ はガラス中での Na^+ とのイオン交換速度は遅く、あ

まり深くは浸透しないが、表面圧縮応力を大きくできるという特徴がある。従って上述の二段処理を用い、一段目の処理および二段目の処理の溶融塩の各イオン濃度、温度、時間などを制御することにより、応力分布のパターンを適宜調整することができる。

【0027】ここにイオン交換処理温度は歪点以下、好ましくは350℃から450℃、より好ましくは370℃から430℃の範囲で行われる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に実施例に基づき、本発明の10 実施の形態を具体的に説明する。

【0029】（実施例）ガラス組成として、SiO₂ 63.2質量%、Al₂O₃ 14.5質量%、Na₂O 9.7質量%、Li₂O 6.4質量%、ZnO 2.6質量%、およびZrO₂ 1.8質量%を含有するガラス基板で、5インチ（外径130mm、肉厚1.9mm）、3.5インチ（外径9.5mm、肉厚1.2mm）、2.5インチ（外径65mm、肉厚0.635mm）、および1.8インチ（外径48mm、肉厚0.38mm）の各サイズのものを常法により成形し、加工して、20 精密研磨仕上げを行い、表面の最大粗さRy5nmに仕上げた。

【0030】このガラス基板を表1に示した各処理条件により、NaNO₃、およびKNO₃の溶融塩を用いて化学強化処理を行った。

【0031】化学強化処理後のガラス基板に対して、表面圧縮応力、圧縮応力部厚さ、および中心部の最大引張応力の測定を、光弾性を用いた測定装置（東芝歪検査器 SVP-30）を用いて行った。結果を表1に示す。

【0032】また本実施例のガラス基板の基板厚さ方向30 に関する応力分布を求め、図1に示した。図1において、曲線8および曲線10はそれぞれ表1の実施例8および実施例10のガラス基板の応力分布である。また曲線C3は後述の比較例C3のガラス基板の応力分布である。

【0033】図1において、圧縮応力層の基板厚に対する比率が0.08と小さい記号C3では、内部の引張応

力も小さいが、記号8および記号10のように圧縮応力層の比率がそれぞれ、0.16および0.24と大きくなると、内部の引張応力も大きくなり、本発明の要件を満たすようになる。そして圧縮応力層の比率が大きくなると内部の引張応力の分布は双峰から単峰へと変化してゆく。

【0034】また化学強化処理後のガラス基板を100℃の純水にて1時間煮沸した後のアルカリ溶出を調べ、ガラス基板に対する化学的耐久性の評価とした。評価結果はガラス基板の質量減少率として、◎：0.02%以下、○：0.02%を超え0.04%以下、△：0.04%を超え0.08%以下、×：0.08%を超える値の4段階で示した。

【0035】化学強化処理した上記の各ガラス基板は表面の圧縮応力層を損なわない範囲で軽く研磨を行って表面平滑性（Ra0.5nm、Ry5nm程度）を確保した後、クロムを含む約100nmの厚さの地下層を形成し、その上に約50nmのCo-Cr-Ta合金磁性層をスパッタリング形成し、さらにその上に約20nmのカーボン保護膜、および約2nmのパーフルオロポリエーテル系の潤滑層を形成することにより、磁気ディスク媒体を作製した。

【0036】本実施例の磁気ディスク媒体の強度測定および破壊試験は、ディスクの内径に対してやや大きめの直径の硬球を押し込むことによって行った。実際にはディスク状媒体は高速回転で使用され、その遠心力による応力は内径で最大になる。内径に対し硬球を押し込む試験方法は、それによって生じる応力とその分布が実際の遠心力による応力とは相違はあるものの、強度試験の結果としてよい相関が得られているものである。

【0037】表において強度の評価はそれぞれ、◎：十分に大、○：大、△：やや不十分、×：不十分、の4段階評価で示した。また破壊させた場合の破片の評価は、◎：十分微細、○：微細、△：やや大、×：大の4段階評価で示した。

【0038】

【表1】

表1 実施例

実施例	基板表面の 圧縮応力 (MPa)	圧縮応力層厚さ(μm)と比			基板内部の 引張応力 (MPa)	硬球押込試験		化学的 耐久性	化学強化処理条件
		圧縮層	基板	厚さ比		強度	破片		
1	350	210	1900	0.13	150	◎	○	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 4H
2	420	250	1900	0.13	180	◎	○	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 400℃ 4H
3	540	200	1900	0.11	200	◎	◎	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 380℃ 4H
4	310	165	1200	0.14	220	◎	◎	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 1H
5	430	125	1200	0.10	160	◎	○	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 380℃ 1H
6	650	270	1200	0.22	280	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 400℃ 1H
7	400	65	638	0.18	170	◎	○	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 360℃ 1H
8	640	100	638	0.16	210	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 3:7 380℃ 1H
9	360	115	638	0.18	230	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 1H
10	550	90	380	0.24	250	◎	◎	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 400℃ 1H
11	720	55	380	0.14	160	◎	○	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 3:7 390℃ 1H
12	560	68	380	0.18	170	◎	◎	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 3:7 400℃ 1H
13	720	220	1900	0.12	170	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 4H と KNO ₃ 430℃ 4H の二段処理
14	700	150	1200	0.13	160	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 1H と KNO ₃ 430℃ 2H の二段処理
15	780	130	638	0.20	180	◎	◎	◎	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 1H と KNO ₃ 430℃ 1H の二段処理

表1の実施例の結果から明かなように、本発明に従えば、高い基板強度が得られ、しかも万が一に破損した場合には微細な破片を生じるので二次的被害の恐れがない。また、水分に対しアルカリ溶出が少ないため、化学的に耐久性があり、長期の使用に対し、アルカリ溶出などの問題を生じることがない。

*

*【0039】(比較例)上記実施例に対し、化学強化処理条件を変えた比較例とその結果を表2にまとめて示す。

【0040】

【表2】

表2 比較例

比較例	基板表面の 圧縮応力 (MPa)	圧縮応力層厚さ(μm)と比			基板内部の 引張応力 (MPa)	硬球押込試験		化学的 耐久性	化学強化処理条件
		圧縮層	基板	厚さ比		強度	破片		
C1	350	55	1900	0.03	40	◎	△	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 6:4 380℃ 0.5H
C2	250	38	1200	0.03	30	△	△	△	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 370℃ 0.5H
C3	300	40	635	0.08	45	○	△	○	NaNO ₃ /KNO ₃ 4:6 380℃ 0.5H
C4	200	200	635	0.31	50	△	○	△	NaNO ₃ /KNO ₃ 7:3 380℃ 4H
C5	340	25	380	0.07	40	○	△	△	KNO ₃ 400℃ 1H

表2の結果から、表面の圧縮応力が小さい場合には基板の強度不足し、また圧縮応力表面層の厚さ比が小さく、内部の引張応力が小さい場合には万が一に破損した場合には破片は微細にならないという問題がある。

【0041】また、表2に示されているように、比較例においては表面圧縮層のガラスが50質量%以上のSiO₂および10質量%以上のAl₂O₃を含みアルカリ

イオンとしてLi、Na⁺およびK⁺を共に含有していても、表面の圧縮応力層の比が小さいために、化学的耐久性は実施例に示されたガラス基板には及ばないことがわかった。

【0042】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、高い基板強度が得られるので、高速回転の磁気記録媒体に使

用できる。しかも万が一に破損した場合には微細な破片を生じるので二次的被害を防ぎ、その被害を最小限に抑えることができる。また本発明によれば、化学的耐久性が優れ、長期の使用に対し、高い信頼性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例および比較例におけるガラス基

＊ 板の厚さ方向に関する応力分布を示した図である。

【符号の説明】

8 ……本発明の一実施例のガラス基板における応力分布曲線、
10 ……本発明の他の一実施例のガラス基板における応力分布曲線、
C 3 ……比較例のガラス基板における応力分布曲線。

【図 1】

